

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE

PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

IN LOCALITA' RUBIZZANO

Foglio 73 mappali 9,10,25,26,27,28,245,247,249,251

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.Lgs.190/2024

Impianto di Energia Elettrica Prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili a Solare Fotovoltaico

Committente:



JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI 30 - 20124 - MILANO (MI)
C.F. 02600410217
JUWIENERGIERINNOVABILISRL@LEGALMAIL.IT

a cura di:



rigolli.com

Studio Rigolli

sustainable landscaping | projects and consulting
via Begatto 1 | 40125 Bologna Italy | +39 051232125
studio2@rigolli.com

Coordinamento generale e progettazione

Dott.Agr. Riccardo Rigolli
ODAF BO 784/A

Relazioni specialistiche

Dott.Ing. Franca Conti
tecnico competente in acustica
Ordine Ingegneri RA 964/A

Progetto definitivo impianto elettrico

Dott.Ing. Enrico Riccardi
SRC Ingegneria SRL
Ordine Ingegneri PC 1003/A

Progettazione architettonica

Collaboratori

Arch. Francesco Precetti
Ordine Architetti BO 4724

Geol. Matteo Simoni
Studio di scienze della terra
Ordine Geologi E-R 795

Progetto definitivo mitigazioni

Dott.For.Claudia Maccaferri
ODAF BO 1047/A

Titolo tavola

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Codice

R.03.ACU.pdf

Redatto

CONTI

Data

marzo 2026

Scala

-

Revisione

REV.N.00

N. tavola

R

03

ACU

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

PROPOSTA PROGETTUALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA,

CON ACCESSO DA VIA RUBIZZANO

VERIFICA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

redazione dello studio a cura di:

Ing. Franca Conti



Studio di Ingegneria Ambientale Ing. Franca Conti
Via M. Gorki 11 – 40128 - Bologna
Tel./ Fax 051 / 32.71.51 Cell. 338/8265890



Franca Conti

SOMMARIO

1. PREMESSE	3
1.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO	3
1.2. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2. NORMATIVA DI SETTORE E OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO	10
2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER L'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA, PER LO SCENARIO DI ESERCIZIO	10
2.2. LE ASSEGNAZIONI DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE.....	11
2.3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI DI ZONA.....	14
2.4. L'ATTUALE CLIMA ACUSTICO DI ZONA	16
2.5. DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE	19
3. LA VALUTAZIONE D'IMPATTO – VERIFICHE NORMATIVE	21
3.1. VERIFICA D'IMPATTO PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	21
3.2. VERIFICA D'IMPATTO PER LO SCENARIO DI ESERCIZIO	28
APPENDICE SULL'INCERTEZZA DI CALCOLO SECONDO LA ISO 9613.....	31
ALLEGATO: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	33

La presente relazione è stata redatta dall'**Ing. Conti Franca**, riconosciuta dalla Regione Emilia Romagna come Tecnico Competente per l'Acustica Ambientale (D.P.C.M. 31/3/98), ed iscritta all'elenco pubblicato mediante delibera di Giunta 589/98 (BUR n.148 del 2/12/98; "Determinazione del Direttore Generale Ambiente n.11394/98").

Trascrizione in **ENTECA**, l'elenco nominativo dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica, istituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) su base nazionale, ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 42/2017, al **numero 5238**.



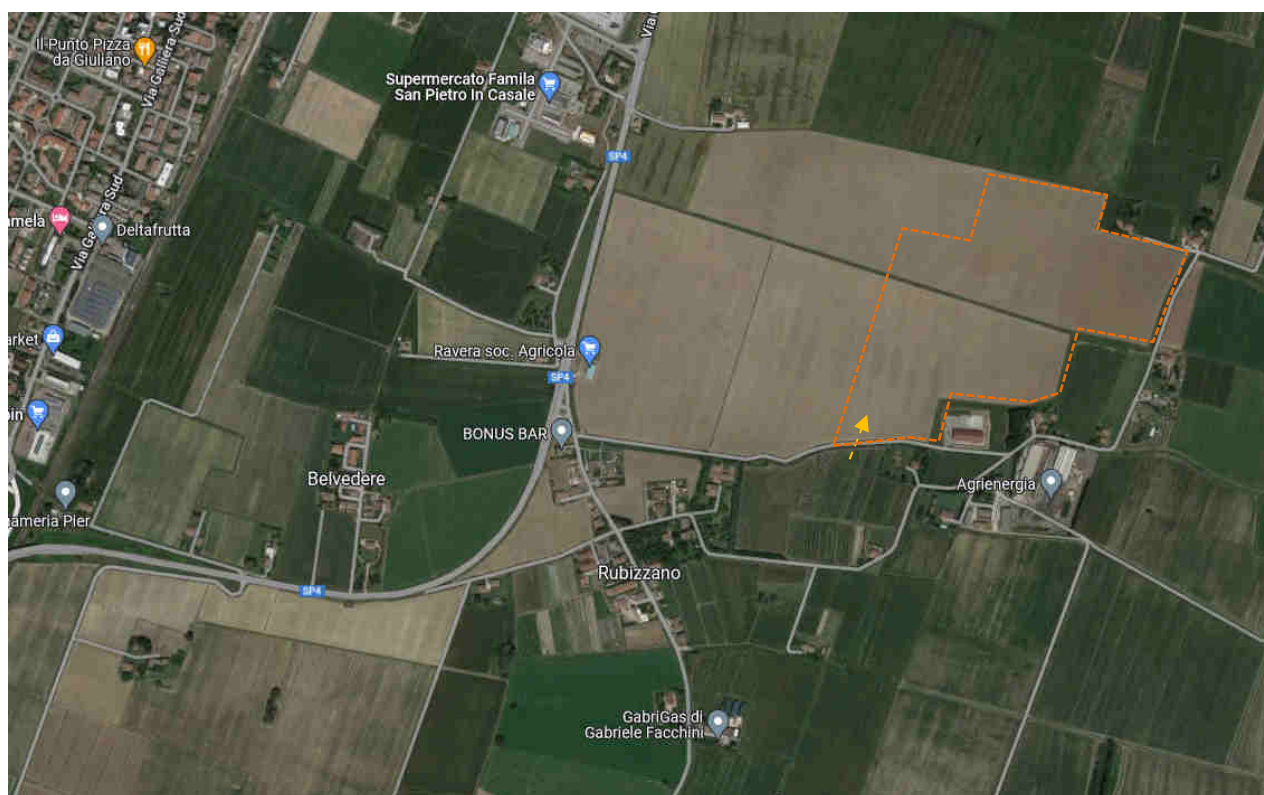
Franca Conti

1. PREMESSE

La presente relazione si riferisce alla proposta progettuale per l'insediamento di un **nuovo campo fotovoltaico** di prevista realizzazione, presso il Comune di San Pietro in Casale, in provincia di Bologna.

1.1. Inquadramento territoriale dell'area di intervento

L'area di intervento si colloca in contesto rurale, ad est dell'ambito urbanizzato del capoluogo di comune, San Pietro in Casale, come da immagine satellitare descritta nella figura seguente.



Inquadramento territoriale dell'area di intervento (perimetro rosso) e relativi accessi (freccia gialla)

L'area che ospiterà l'impianto trova il proprio accesso principale su di un tronco stradale a minima percorrenza che connette via Rubizzano a via Raveda, come tracciato alternativo a via Fontana, asse viario anch'esso locale, da cui invece hanno accesso le residenze della località Rubizzano.

A fini acustici si può individuare il traffico veicolare che percorre la S.P. 4, via Galliera nord, asse di circonvallazione esterna per l'abitato di San Pietro in Casale come la primaria fonte sonora di zona.

In corrispondenza poi dell'intersezione fra via Fontana, la viabilità di accesso all'impianto e via Raveda si evidenzia la presenza di alcuni lotti ad uso produttivo (troviamo un deposito di Progeo, la sede della coop agricola "Il Raccolto", Agrienergia, fornitore di attrezzature per l'energia solare), che però si è verificato non generare emissioni sonore di rilievo o comunque tali da condizionare il clima acustico di zona.

Riportiamo di seguito, ad ulteriore descrizione dell'attuale stato dei luoghi, uno scatto fotografico acquisito presso l'area di intervento, presso la posizione in cui si collocherà l'accesso al campo e dove si è acquisito un campione fonometrico a definitiva caratterizzazione acustica d'area.



Descrizione fotografica dell'area di intervento. Scatto acquisito dalla viabilità d'accesso all'area, durante il rilievo fonometrico di seguito descritto nel testo

1.2. Breve descrizione del progetto

In progetto si prevede l'insediamento sull'area di un nuovo campo fotovoltaico a terra, costituito da pannelli ad inseguimento solare, montati su tracker, costituenti n.3 lotti, secondo gli schemi di inserimento di seguito illustrati in forma grafico-tabellare.



Planimetria generale d'impianto

Verifica previsionale di impatto acustico

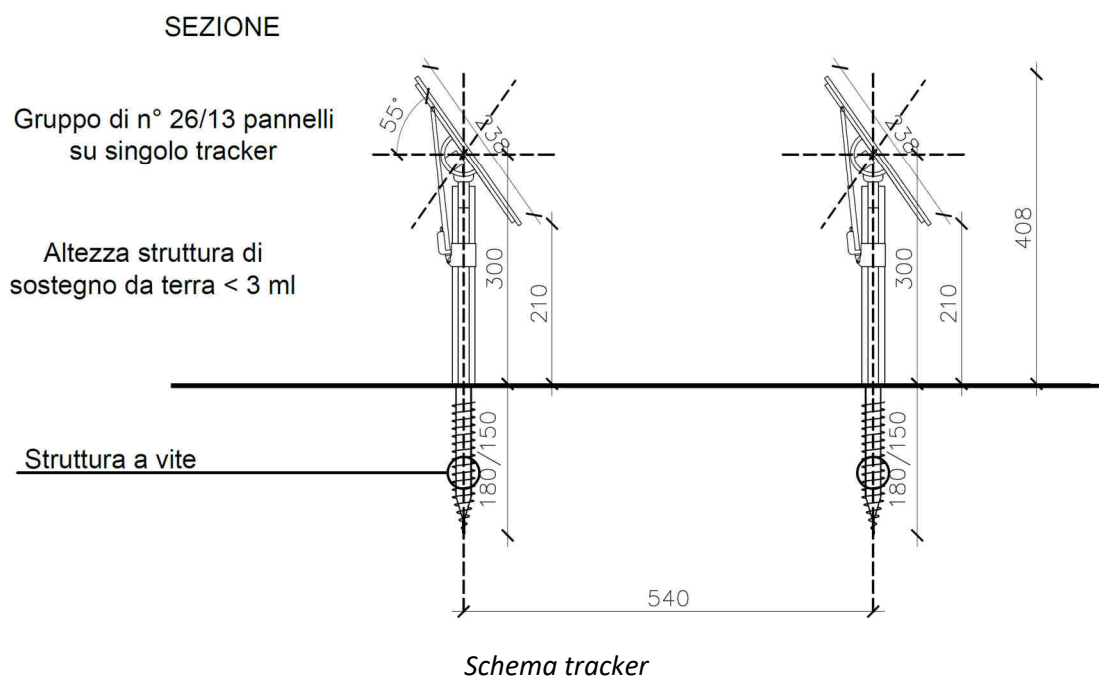
INVERTER	POTENZA INVERTER	NUMERO PANNELLI	POTENZA PANNELLI	CABINA - TRAFIO
1	320	579	387,93	PS 1 TR 1 - 2000 kVA
2	320	579	387,93	PS 1 TR 1 - 2000 kVA
3	320	579	387,93	PS 1 TR 1 - 2000 kVA
4	320	579	387,93	PS 1 TR 1 - 2000 kVA
5	320	579	387,93	PS 1 TR 1 - 2000 kVA
6	320	579	387,93	PS 1 TR 2 - 2000 kVA
7	320	579	387,93	PS 1 TR 2 - 2000 kVA
8	320	579	387,93	PS 1 TR 2 - 2000 kVA
9	320	579	387,93	PS 1 TR 2 - 2000 kVA
10	320	579	387,93	PS 2 TR 1 - 2000 kVA
11	320	579	387,93	PS 2 TR 1 - 2000 kVA
12	320	579	387,93	PS 2 TR 1 - 2000 kVA
13	320	578	387,26	PS 2 TR 1 - 2000 kVA
14	320	578	387,26	PS 2 TR 2 - 2000 kVA
15	320	578	387,26	PS 2 TR 2 - 2000 kVA
16	320	578	387,26	PS 2 TR 2 - 2000 kVA
17	320	578	387,26	PS 2 TR 2 - 2000 kVA
TOT	5440	9838	6591,46	

1	320	578	387,26	PS 3 TR 1 - 2000 kVA
2	320	578	387,26	PS 3 TR 1 - 2000 kVA
3	320	578	387,26	PS 3 TR 1 - 2000 kVA
4	320	578	387,26	PS 3 TR 1 - 2000 kVA
5	320	578	387,26	PS 3 TR 1 - 2000 kVA
6	320	578	387,26	PS 3 TR 2 - 2000 kVA
7	320	578	387,26	PS 3 TR 2 - 2000 kVA
8	320	578	387,26	PS 3 TR 2 - 2000 kVA
9	320	578	387,26	PS 3 TR 2 - 2000 kVA
10	320	578	387,26	PS 4 TR 1 - 2000 kVA
11	320	578	387,26	PS 4 TR 1 - 2000 kVA
12	320	578	387,26	PS 4 TR 1 - 2000 kVA
13	320	578	387,26	PS 4 TR 1 - 2000 kVA
14	320	578	387,26	PS 4 TR 2 - 2000 kVA
15	320	578	387,26	PS 4 TR 2 - 2000 kVA
16	320	578	387,26	PS 4 TR 2 - 2000 kVA
17	320	578	387,26	PS 4 TR 2 - 2000 kVA
TOT	5440	9826	6583,42	

1	320	578	387,26	PS 5 TR 1 - 2000 kVA
2	320	578	387,26	PS 5 TR 1 - 2000 kVA
3	320	578	387,26	PS 5 TR 1 - 2000 kVA
4	320	578	387,26	PS 5 TR 1 - 2000 kVA
5	320	578	387,26	PS 5 TR 2 - 2000 kVA
6	320	578	387,26	PS 5 TR 2 - 2000 kVA
7	320	578	387,26	PS 5 TR 2 - 2000 kVA
8	320	578	387,26	PS 5 TR 2 - 2000 kVA
9	320	578	387,26	PS 6 TR 1 - 2000 kVA
10	320	578	387,26	PS 6 TR 1 - 2000 kVA
11	320	578	387,26	PS 6 TR 1 - 2000 kVA
12	320	578	387,26	PS 6 TR 1 - 2000 kVA
13	320	578	387,26	PS 6 TR 2 - 2000 kVA
14	320	578	387,26	PS 6 TR 2 - 2000 kVA
15	320	578	387,26	PS 6 TR 2 - 2000 kVA
16	320	578	387,26	PS 6 TR 2 - 2000 kVA
TOT	5120	9248	6196,16	

Dati numerici d'impianto

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		



In quanto agli impianti fissi a servizio dell'installazione, si prevedono complessivamente:

- **N. 6 Power Station** suddivise in pari quota sui fronti nord e sud d'impianto, tipo Sungrow, mod. SG350HX, dichiarato in emissione pari al SG250HX, il quale a sua volta è descritto in scheda tecnica secondo un'emissione di 76dBA a 1m di distanza, a cui si somma l'indotto della ventola (ulteriori inverter di campo saranno collocati in testata alle file dei moduli, ma si tratta di componenti tecnici d'impianto che a dichiarazione dei progettisti sono ad emissione di ridotta rilevanza).

Presso l'unità Power Station viene installata una **ventola** di raffreddamento, descritta secondo un'emissione acustica di 56dBA a 3m.

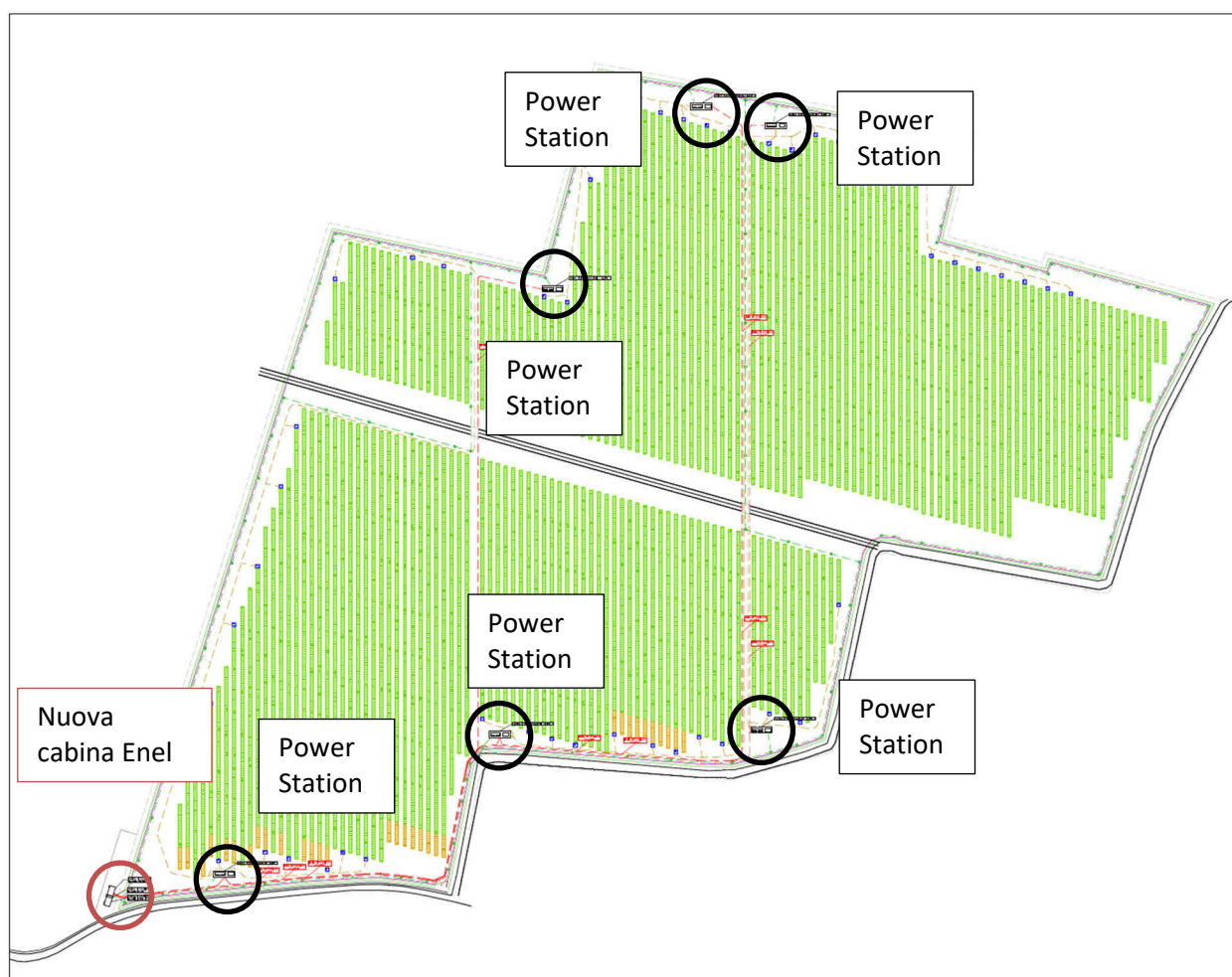
- **N.1 cabina elettrica di consegna** in cui si alloggia un trasformatore SERIE ECOTR | Trasformatori MT/BT in Resina Epossidica, mod. 3150, descritto secondo un livello di emissione a 1m pari a 58dBA, valore che risulta essere irrilevante in termini di impatto verso l'esterno, una volta che lo si considera all'interno dell'edificio di cabina, per quanto provvisto di griglie per l'aerazione d'ambiente.

Anche presso la cabina sarà installato un **ventilatore** della medesima tipologia di quello applicato alle Power Station, per il raffrescamento del trasformatore, **che si indica fin d'ora di installare sul lato di cabina che "guarda" l'impianto**, così da minimizzarne l'emissione verso l'esterno dell'area d'impianto, potendo fruire della schermatura fisica dell'edificio cabina medesimo (prescrizione di cautela, visto anche il ridotto potenziale emissivo degli impianti citati, oltre all'assenza di recettori direttamente esposti).

Illustriamo di seguito lo schema planimetrico d'impianto, su cui si identifica la posizione delle unità impiantistiche succitate.

Si evidenzia fin d'ora che **le sorgenti sonore d'impianto saranno attive solo in intervallo diurno** (riferimento temporale le effemeridi) in presenza cioè di luce solare sufficiente a far "lavorare" l'impianto.

La valutazione acustica previsionale sarà dunque riferita solo a tale intervallo temporale di riferimento.



Localizzazione delle unità impiantistiche di progetto

SUNGROW
Clean power for all

MANUFACTURER DECLARATION

Manufacturer Declaration Regarding Noise Emissions / Herstellererklärung
bezüglich Geräuschemissionen

To whom it may concern,
Sehr geehrte Damen und Herren,

The following table contains information on the noise emissions of our inverters according to IEC/EN 62109-1:2010.
Nachfolgende Tabelle enthält Informationen über die Geräuschemissionen unserer Wechselrichter, gemäß IEC/EN 62109-1:2010.

Inverter / Wechselrichter	Max. Emissions / Max. Pegel
SG2K-S, SG2K5-S, SG3K-S	21 dB(A)
SG3K-D, SG3K6-D, SG4K, SG4K6-D, SG5K-D, SG6K-D	36 dB(A)
SG5KTL-MT, SG6KTL-MT, SG8KTL-M, SG10KTL-M, SG12KTL-M	29 dB(A)
SH5.0RT, SH6.0RT, SH8.0RT, SH10RT	30 dB(A)
SG15KTL-M, SG17KTL-M, SG20KTL-M	65 dB(A)
SG33CX, SG40CX, SG50CX	55 dB(A)
SG60KTL	55 dB(A)
SG80KTL	70 dB(A)
SG110CX	76 dB(A)
SG125HV	62 dB(A)
SG250HX	76 dB(A)

Sungrow Power Supply Co., Ltd.
No. 1699 Xiyou Rd.,
New & High Technology Industrial Development Zone,
Hefei, P.R. China
Tel: +86 551 6532 7834
www.sungrowpower.com

Scheda Tecnica

CODICE 40614

EHP 504 M

Aspiratori elicoidali

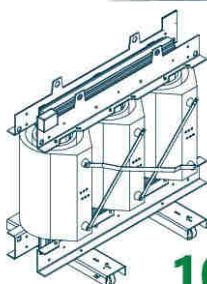


Certificazioni

DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Classe Motore	F	Temperatura aria aspirata max (°C)	50
Corrente Assorbita a 230 V (A)	3,98	Tensione (V)	230
Diametro Nominale Condotta (mm)	500	Portata max (l/s)	4735
Frequenza (Hz)	50	Portata max (m³/h)	8050
Grado Protezione IP	55	Potenza sonora Lw [dB(A)]	76
Numero Poli	4	Pressione max (mmH2O)	16,6
Peso (Kg)	18	Pressione max (Pa)	162,7
Potenza assorbita max (W)	547,7	Pressione Sonora Lp [dB (A)] 3m	56
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50	RPM	1400

Stralcio scheda tecnica della Power Station e relativa ventola

SERIE ECOTR | Trasformatori MT/BT in Resina Epossidica
MT / BT Transformers in Epoxy Resin**100%**
ECODESIGN

Tensione Primaria:

15.000 V

Tensione Secondaria:

400 V

Classe Isolamento

17,5/38/95 kV

Classe Isolamento

1.1-3 kV

KVA	Tipo di Perdite UE548/2014	CODICE	Uk %	Ingresso (kV)	Uscita (V)	Po (W)	Pk 120°C (W)	Io (%)	LpA (dB)	L (mm)	P (mm)	H (mm)	Peso (Kg)	Interasse (mm)	Ruote Ø (mm)
100	Ao-Ak	ECOTR0100X4002	6	15	400	280	1800	2,3	39	1250	650	1200	1050	520	125
	Ao-Bk	ECOTR0100X4001	6	15	400	280	2050	2,3	39	1200	650	1200	1050		
160	Ao-Ak	ECOTR0160X4002	6	15	400	400	2600	2,0	42	1300	650	1200	1150		
	Ao-Bk	ECOTR0160X4001	6	15	400	400	2900	2,0	42	1250	650	1200	1150		
250	Ao-Ak	ECOTR0250X4002	6	15	400	520	3400	1,8	45	1400	650	1400	1300	670	125
	Ao-Bk	ECOTR0250X4001	6	15	400	520	3800	1,8	45	1400	650	1400	1300		
315	Ao-Ak	ECOTR0315X4002	6	15	400	615	3875	1,7	46	1400	800	1600	1450		
	Ao-Bk	ECOTR0315X4001	6	15	400	615	4535	1,7	46	1400	800	1600	1400		
400	Ao-Ak	ECOTR0400X4002	6	15	400	750	4500	1,5	47	1500	800	1650	1600		
	Ao-Bk	ECOTR0400X4001	6	15	400	750	5500	1,5	47	1500	800	1650	1600		
500	Ao-Ak	ECOTR0500X4002	6	15	400	900	5630	1,4	48	1500	800	1650	1750		
	Ao-Bk	ECOTR0500X4001	6	15	400	900	6410	1,4	48	1500	800	1650	1700		
630	Ao-Ak	ECOTR0630X4002	6	15	400	1100	7100	1,3	49	1600	800	1750	2150		
	Ao-Bk	ECOTR0630X4001	6	15	400	1100	7600	1,3	49	1600	800	1750	2150		
800	Ao-Ak	ECOTR0800X4001	6	15	400	1300	8000	1,1	50	1600	800	1900	2500	670	160
1000		ECOTR1000X4001	6	15	400	1550	9000	1,0	51	1650	1000	2000	2900	820	160
1250		ECOTR1250X4001	6	15	400	1800	11000	0,9	53	1700	1000	2050	3200		
1600		ECOTR1600X4001	6	15	400	2200	13000	0,9	54	1800	1250	2200	4000		
2000		ECOTR2000X4001	6	15	400	2600	16000	0,8	55	1800	1250	2300	4500	1070	200
2500		ECOTR2500X4001	6	15	400	3100	19000	0,7	56	2200	1250	2500	5200		
3150		ECOTR3150X4001	6	15	400	3800	22000	0,6	58	2350	1250	2600	5500		

** Pesi e dimensioni sono indicativi, possono variare in base alle caratteristiche tecniche o scelte tecniche del nostro ufficio Ricerca e Sviluppo
Weights and dimensions are approximate, they may vary based on the technical characteristics or choices of our Research and Development office



Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

2. NORMATIVA DI SETTORE E OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO

La finalità di questo studio è l'analisi delle interferenze sonore che potrebbero prodursi a causa del funzionamento dell'inverter presente presso la Power Station e del trasformatore di cabina (uniche fonti di emissione sonora di rilievo connesse all'impianto), e relative ventole di raffreddamento, nei confronti dei primi recettori di prossimità, presso i quali verificare la rispondenza degli impatti al limite sonoro di zona, per il periodo diurno, oltre a verificare il criterio differenziale.

Si valuterà inoltre l'incidenza d'impatto per le fasi di cantiere.

2.1. Riferimenti normativi e definizione dei valori limite per l'impatto acustico dell'opera, per lo scenario di esercizio

La documentazione previsionale di Impatto Acustico deve essere redatta ai sensi dall'**art.8 della Legge Quadro n.447/95** sull'Inquinamento Acustico, così come previsto ai commi 4 e 6:

"4. Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

...

6. La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta."

Tale documento è quindi, per propria definizione, una relazione capace di fornire, in maniera chiara ed inequivocabile, tutti gli elementi necessari per una previsione, la più accurata possibile, degli effetti acustici che possono derivare dalla realizzazione di un progetto, come meglio esplicitato a livello locale anche dalla **DGR 673/04** riportante i **"Criteri tecnici per la redazione della Documentazione di Previsione di Impatto Acustico e della Valutazione di Clima Acustico ..."**.

Sempre a livello locale abbiamo poi anche la **Legge Regionale n.15 del 2001 (art. 10 comma 4)**, che consente poi, nel caso di interventi (a prevalente destinazione produttiva) che non prevedano la presenza di sorgenti sonore significative, la redazione di un documento semplificato:

"4. I criteri di cui al comma 3 prevedono modalità semplificate per la documentazione di previsione di impatto acustico relativamente alle attività produttive che non utilizzano macchinari o impianti rumorosi ovvero che non inducono significativi aumenti di flussi di traffico."

Nel presente caso ci troviamo in una situazione di applicabilità del comma 4, art. 10 della Legge Regionale, andandosi ad inserire un impianto a ridotta potenzialità emissiva e con attrazione traffico pressoché nulla (presso l'impianto non è previsto personale fisso, ma solo visite manutentive periodiche), all'interno di un contesto in cui la presenza di recettori è minima.

Non di meno la verifica acustica previsionale dovrà comunque essere traguardata al rispetto dei limiti acustici di zona definiti dal DPCM 14/11/97 in funzione delle assegnazioni di Zonizzazione Acustica, oltre che del criterio differenziale, dimostrando per l'appunto, su base numerica, l'assenza di impatti rilevanti come su dichiarato.

Il DCPM 14/11/97 indica infatti le soglie limite per le emissioni sonore, assolute e differenziali, tali da definire la qualità dell'ambiente esterno, in sede di zonizzazione acustica del territorio, ai sensi della L. 447/95 e L.R. 15/2001. E secondo il quadro normativo nazionale vigente ogni comune è obbligato a dotarsi di un piano di zonizzazione acustica, con applicazione dei limiti di cui al già menzionato D.P.C.M. 14/11/1997. Queste soglie sono definite in sei fasce (classificazione acustica del territorio) che variano da aree particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico), ad aree designate a scopi industriali dove i limiti acustici sono superiori.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno orario	nott. orario
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	70	70	80	75

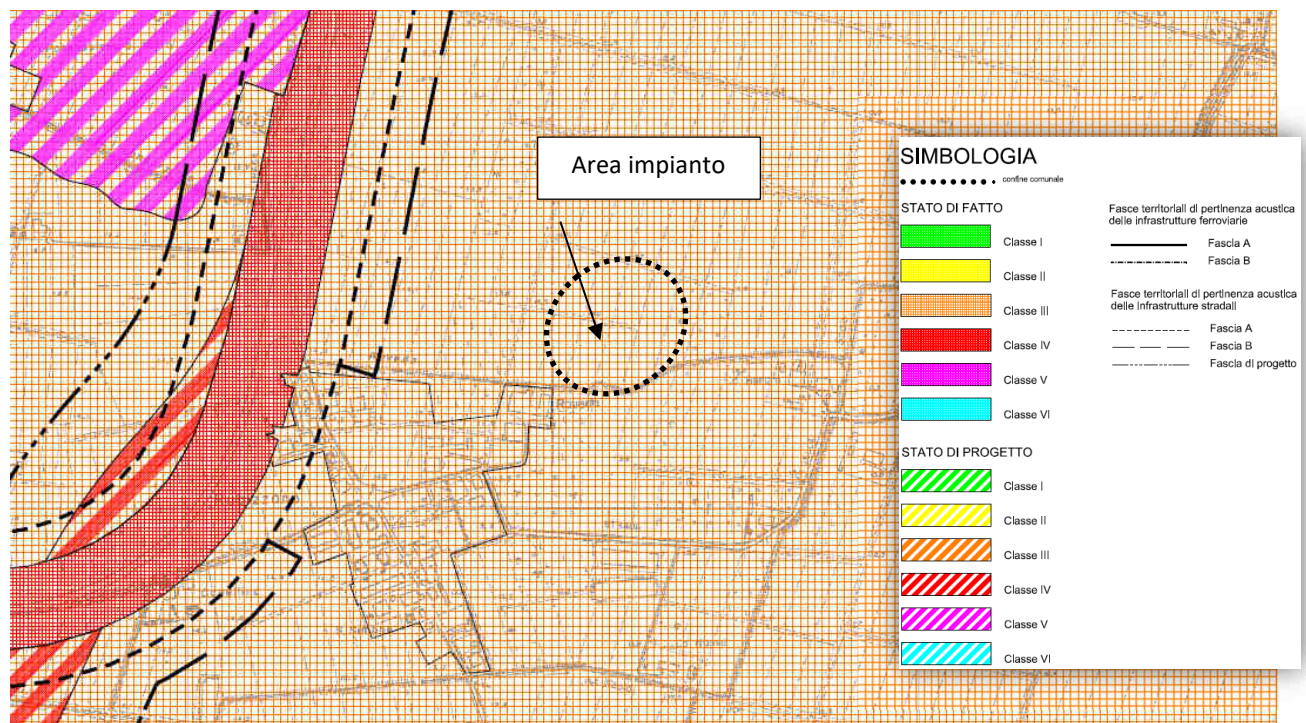
Tabella: valori limite delle sorgenti sonore DPCM 14/11/97.

2.2. Le assegnazioni della classificazione acustica comunale

La zonizzazione Acustica del Comune di San Pietro in Casale è stata **approvata dopo l'approvazione del Piano Strutturale Comunale** con Delibera del Consiglio Comunale n. 70 del 25/11/2011.

L'area oggetto di intervento appartiene oggi alla III classe acustica, in ragione dell'attuale uso agricolo dell'area. Parimenti, **i primi recettori di prossimità sono anch'essi assegnati alla III classe acustica**, trattandosi di edifici sparsi in ambito rurale, anche se non necessariamente dediti all'attività agricola in senso stretto (in particolare presso la località di Rubizzano).

Sono classificate in classe III anche le attività produttive di cui si è rilevata la presenza in loco, all'intersezione fra via Fonata e via Raveda, trattandosi di attività per le quali non si è data evidenza ad emissioni sonore di rilievo, oltre ad essere in parte a servizio dell'agricoltura come nel caso di Progeo (dove comunque è presente solo un edificio ad uso deposito) e della coop agricola "Il raccolto".



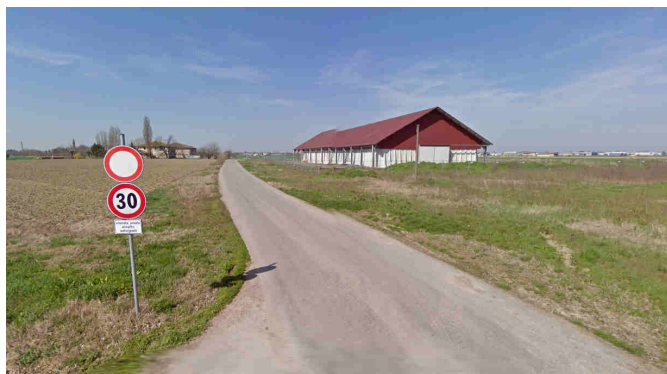
Stralcio scheda tecnica del trasformatore installato presso la cabina

In quanto alla viabilità di zona, la viabilità locale di accesso all'impianto è costituita dal connettore fra via Rubizzano e via Roveda (non si è identificato un toponimo per tale viabilità, che da cartellonistica stradale viene indicata come strada privata), ma si tratta di un asse viario a minimo traffico che per altro vede la presenza di una sbarra sul lato di via Rubizzano.

Si costituisce invece come viabilità primaria di zona l'asse della S.P. 4 che bypassa l'abitato di San Pietro in Casale; da tale asse si accederà all'area d'impianto, fruendo della succitata viabilità locale.



Imbocco della viabilità locale di accesso all'impianto da via Rubizzano



Imbocco della viabilità locale di accesso all'impianto da via Raveda/Fontana (vista sul capannone Progeo)

Ai fini della **compatibilità acustica del progetto rispetto al contesto**, non si rileva la necessità di procedere ad una riclassificazione d'area, per effetto dell'inserimento del campo fotovoltaico, proprio in ragione della minima incidenza d'impatto per indotto delle sorgenti fisse e dell'assenza di traffico generato, ritenendo cioè **questa installazione compatibile anche all'inserimento in un'area di classe III, al pari delle vicine attività produttive, anch'esse comprese in classe III.**

Con queste assegnazioni non si origina alcun salto di classe lungo il perimetro d'ambito, così come auspicato in normativa, leggendo quanto richiesto dalla L.447/95, art. 4, punto 1, lettera a):

"... i comuni, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio ... procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h), stabilendo il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando tali valori si discostano in misura superiore a 5dBA di livello sonoro equivalente misurato ...

..."

Stando sempre a quanto indicato in normativa, si dovrà comunque procedere di seguito nella verifica previsionale degli impatti, dove i valori limite immissione per i recettori individuati in loco sono i seguenti:

- **valori limite immissione III classe acustica: 60 dB(A) nel periodo diurno.**

Le definizioni di tali valori sono riportate dall'art. 2 della Legge 447/95:

- **valori limite assoluti di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Oltre ai sopra descritti valori limite assoluti, nel caso di sorgenti produttive, commerciali e professionali, in sede di redazione dello studio dovrà inoltre essere verificato il rispetto dei **valori limite differenziali**:

"I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. ...

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.”

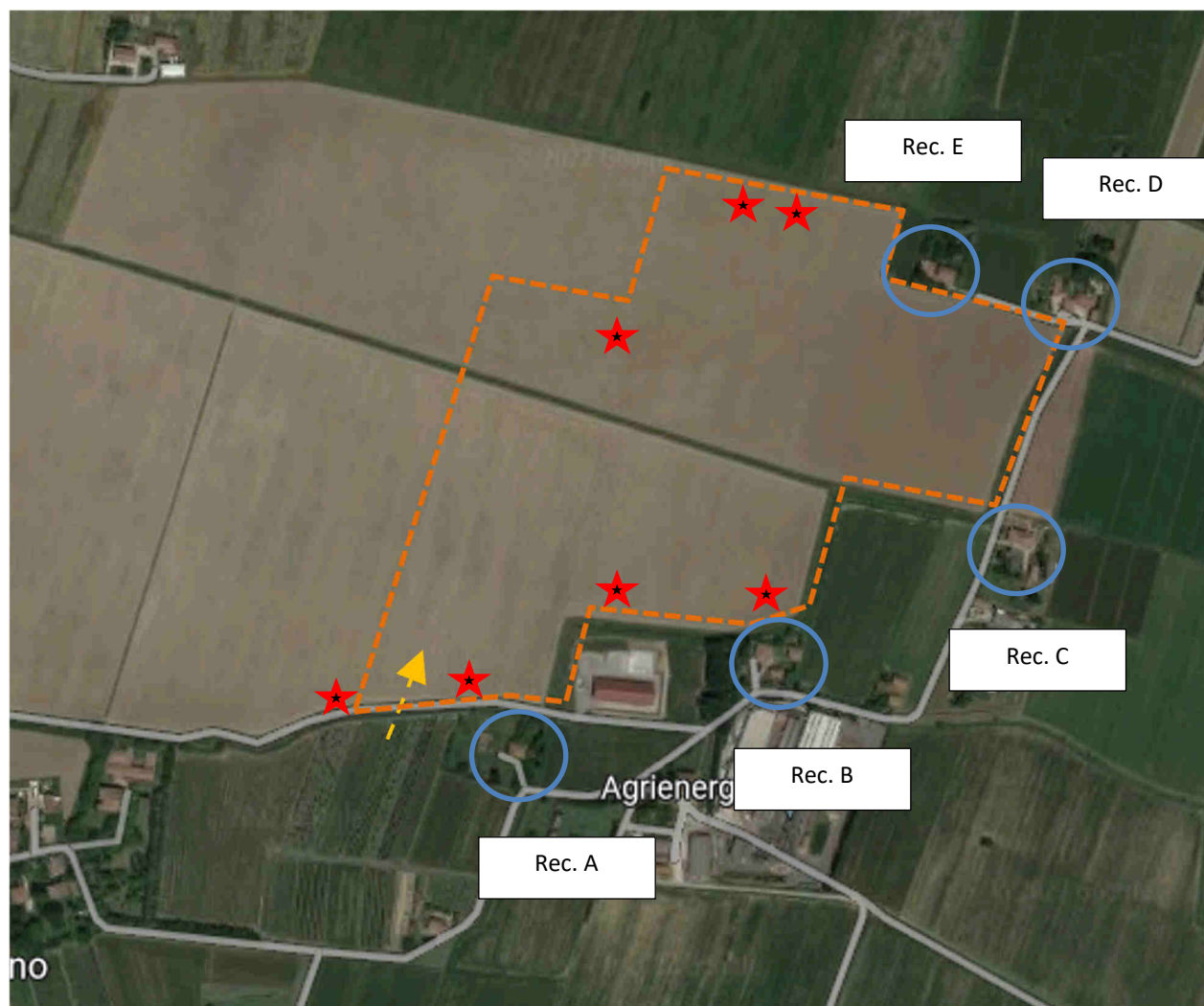
Per le definizioni di “ambiente abitativo”, “rumore residuo”, “rumore ambientale”, “livello differenziale” ci rifacciamo a:

- L.447/95, art. 2, comma 1, lett. b), ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- DM 16/03/98, all.A, Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 1. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
 2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR
- DM 16/03/98, all.A, Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$.

2.3. Individuazione dei recettori sensibili di zona

In quanto ai recettori di zona, singoli o raggruppati per area, li individuiamo graficamente nell'immagine che segue.

Rispetto al tessuto edificato di zona, **si sono individuati in qualità di recettore i soli usi sensibili al rumore e cioè gli usi abitativi** (si è escluso dai recettori l'edificio ad uso deposito di Progeo, anche se prossimo all'impianto).



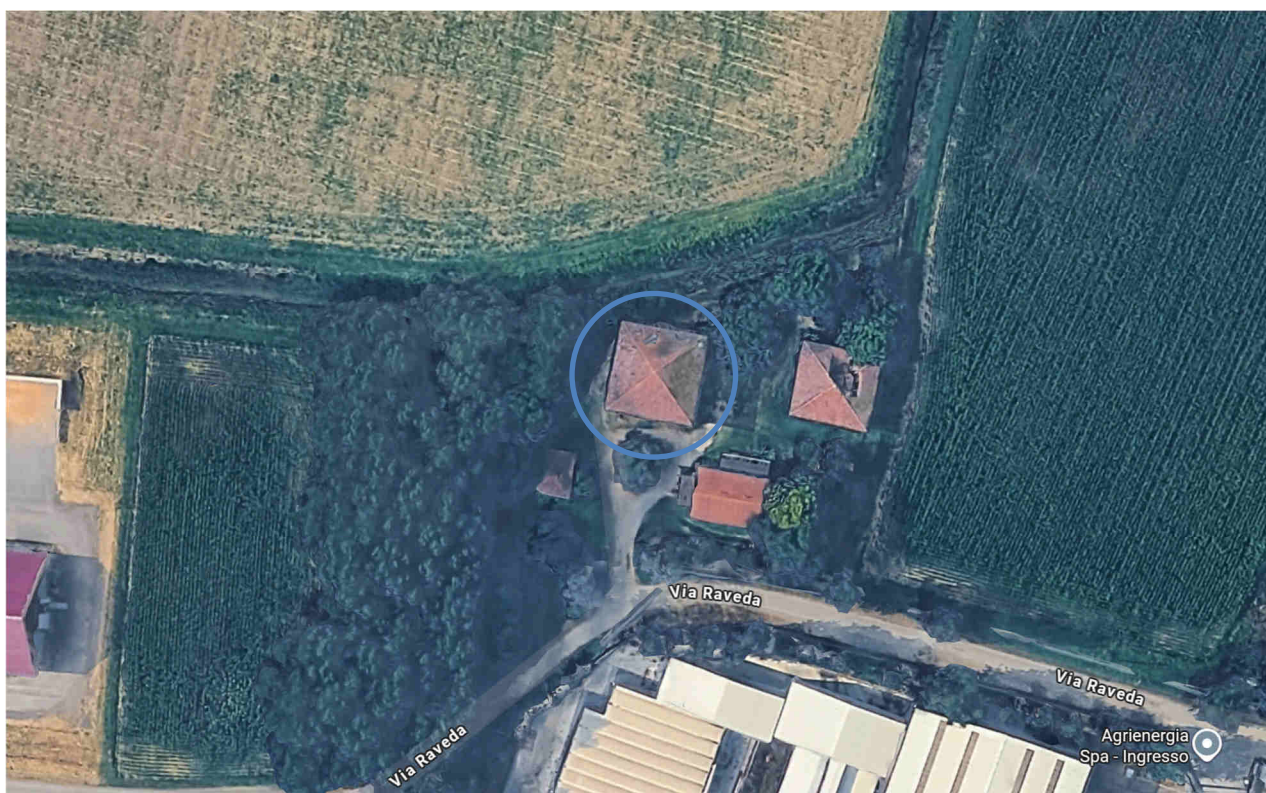
Localizzazione dei bersagli residenziali di prossimità all'area d'impianto

Preso atto del rapporto di posizione fra bersagli e sorgenti d'impianto, è immediatamente possibile verificare che la cabina di consegna e le power station nord si collocano in posizione talmente delocalizzata rispetto ai recettori, da non ritenerne rilevante l'impatto, visti anche i livelli di emissione alla sorgente.

Al contrario, i recettori A e B si collocano in posizione relativamente ravvicinata ad una power station: per il recettore A si tratta di circa 100m; per il recettore B di circa 50m.

Occorre poi segnalare che, mentre il recettore A è costituito da una corte originariamente costituita da due edifici, di cui uno completamente collassato e l'altro in stato di collabenza, così da escluderli dalle valutazioni.

Appare al contrario attivo il **recettore B**, costituito da una corte colonica dove con lo scatto fotografico seguente è possibile individuare nell'edificio più arretrato dalla strada l'effettivo uso abitativo: **la valutazione d'impatto sarà riferita ad esso in qualità di recettore di riferimento, per via della relativa massima prossimità all'area d'impianto.**



Identificazione di dettaglio del recettore di massima prossimità (Rec. B), presso il quale sviluppare la simulazione d'impatto

2.4. L'attuale clima acustico di zona

A preliminare riscontro della sonorità di zona, in condizioni indisturbate, si è realizzata una verifica strumentale di carattere speditivo, attraverso l'acquisizione di una misura presso l'area, posizionandosi lungo la viabilità locale di accesso all'impianto.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

La misura è stata acquisita da parte del tecnico competente ing. Franca Conti, in data 11/11/2022 (data di prima stesura della proposta progettuale, che si è concretizzata solo in tempi successivi, da cui la datazione della misura di caratterizzazione, che è da ritenersi comunque ancora attuale, non essendo mutati i luoghi oggetto di indagine), con l'ausilio del fonometro integratore di classe 1, di cui si allega in appendice il certificato di taratura, Larson Davis mod. 831.

La rilevazione è stata effettuata seguendo i disposti del DM 16/03/98.

Durante la misura si è registrato il rumore di fondo di zona determinato dal traffico sulla S.P. 4; durante il TM sono transitati sulla viabilità locale laterale all'impianto, n.2 autoveicoli, comunque a bassa velocità; durante la misura si è pausata l'acquisizione durante il passaggio di alcuni "runner" per evitare di registrarne il chiacchiericcio durante il passaggio, considerandolo evento occasionale.

Il contesto è apparso decisamente silenzioso, essendo descritto da **un Leq di appena 46dBA** ed un valore dell'**L90 di 37,5dBA**, valore che assumeremo come riferimento per la definizione del "residuo", ai fini della verifica del criterio differenziale finale.

Di seguito, alcuni scatti fotografici relativi al punto di misura e al contesto; successivamente, si allega la scheda di misura.



Vista sul punto di stazione fonometrica

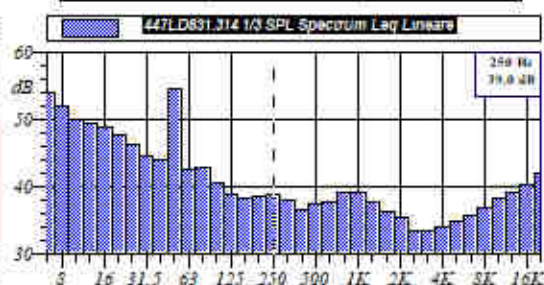
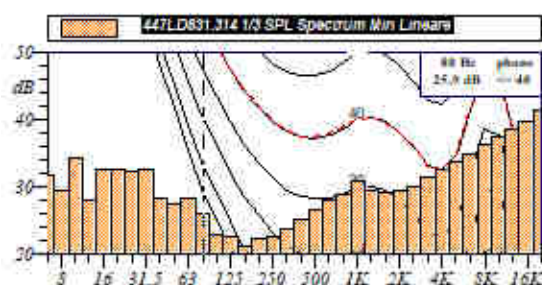


Descrizione fotografica dell'area di intervento. Scatto acquisito dalla viabilità d'accesso all'area, durante il rilievo fonometrico

Verifica previsionale di impatto acustico

Nome misura: 447LD831.314
Località:
Strumentazione: 831 0001190
Durata: 601 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 11/11/2022 16:49:37
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447LD831.314 1/3 SPL Spectrum Log Units					
12.5 Hz	25.5 dB	160 Hz	38.3 dB	2000 Hz	35.4 dB
16 Hz	28.8 dB	200 Hz	38.8 dB	2500 Hz	33.5 dB
20 Hz	27.8 dB	250 Hz	39.0 dB	3100 Hz	33.4 dB
25 Hz	26.3 dB	315 Hz	38.2 dB	4000 Hz	34.1 dB
31.5 Hz	24.5 dB	400 Hz	36.7 dB	5000 Hz	34.5 dB
40 Hz	24.0 dB	500 Hz	37.5 dB	6300 Hz	35.8 dB
50 Hz	24.5 dB	630 Hz	37.7 dB	8000 Hz	37.0 dB
63 Hz	22.8 dB	800 Hz	38.0 dB	10000 Hz	38.2 dB
80 Hz	23.0 dB	1000 Hz	38.3 dB	12500 Hz	39.2 dB
100 Hz	20.8 dB	1250 Hz	37.9 dB	16000 Hz	40.2 dB
125 Hz	19.0 dB	1600 Hz	36.4 dB	20000 Hz	41.5 dB



L1: 57.7 dBA	L5: 46.0 dBA
L10: 42.4 dBA	L50: 39.4 dBA
L90: 37.4 dBA	L95: 36.9 dBA

$$L_{Aeq} = 46.1 \text{ dB}$$

Annotazioni:

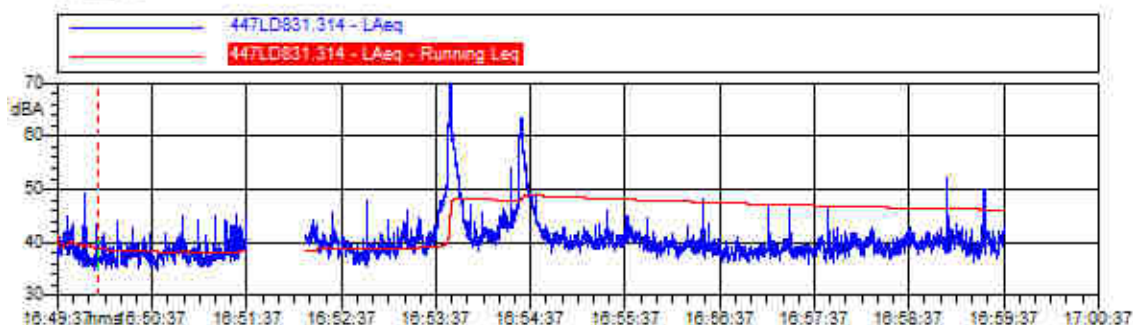
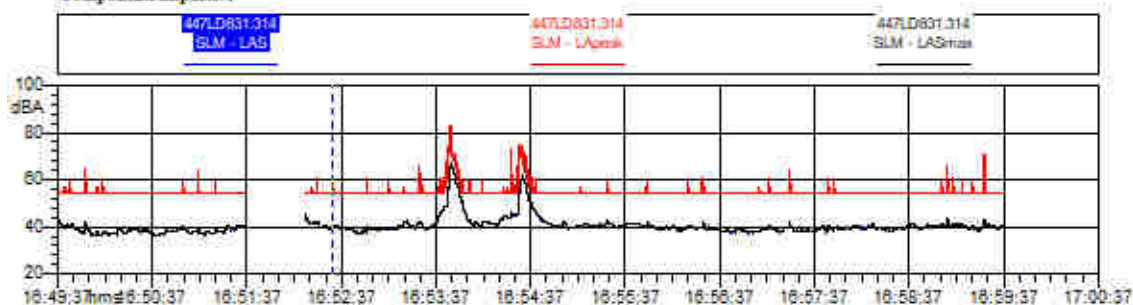


Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	16:49:37	00:00:24	46.1 dBA	
Non Mascherato	16:49:37	00:00:24	46.1 dBA	
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA	

Componenti impulsive



Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

2.5. Definizione dei valori limite per le attività di cantiere

Nel definire gli adempimenti in carico agli Enti sotto ordinati la L.447/95 prevede poi che i singoli Comuni, seguendo gli indirizzi regionali, si dotino di uno specifico regolamento, per la caratterizzazione delle attività di carattere temporaneo, fra le quali anche i cantieri edili (art. 6, comma 1, lett. e ed h):

“1. Sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

...

e) l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;

...

h) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'art. 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.”

Il comune di San Pietro in Casale ha inserito il **regolamento per la gestione delle attività temporanee** nel corpo delle NTA della Classificazione Acustica, dove all'art. 1.4.6 possiamo leggere come venivano recepiti gli indirizzi dell'allora vigente DGR 45/2002.

“Cantieri edili, stradali ed assimilabili: *in caso di attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alla marcatura CEE recepita dalla normativa nazionale. Le lavorazioni, nel caso di cantieri edili, stradali ed assimilabili potranno essere svolte di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00. Nel caso di lavorazioni o di uso di attrezzature rumorose dovranno essere attivati tutti gli accorgimenti tecnici necessari a rendere meno rumoroso il loro uso. Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche.*

L'attivazione di macchine e l'esecuzione di lavori rumorosi possono di norma essere effettuate nei giorni feriali, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari di cui sopra è consentito l'uso di macchine rumorose qualora non venga superato il limite di 70.0 dB LAeq rilevato per un tempo di misura non inferiore a 10 minuti in facciata ad edifici residenziali. Ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di 65.0 db LAeq rilevato per un tempo di misura non inferiore a 10 minuti all'interno dell'ambiente abitativo con finestre chiuse.

Restano esclusi i cantieri edili e/o stradali da attivarsi per il ripristino urgente dell'erogazione di servizi pubblici (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua potabile, gas ecc.).

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore di cui sopra necessita di autorizzazione da richiedere al Comune o allo sportello unico almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'attività. La domanda deve essere corredata della documentazione di cui all'All. 1 della D.G.R. n. 45 del 21/01/2002.

Le attività di cantiere per, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore di cui sopra possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda al Comune o allo sportello unico, con le modalità previste all'All. 2 della D.G.R. n. 45 del 21/01/2002, corredata della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

Le istanze per l'autorizzazione di cui ai punti precedenti possono essere presentate contestualmente alla richiesta di permesso di costruire o denuncia di inizio attività, con relazione tecnica di impatto acustico."

Ad oggi la regione Emilia Romagna, ottemperando ai disposti della L.R. 15/2001, ha emanato una nuova DGR che regola la gestione delle attività temporanee, fra cui i cantieri edili, la **D.G.R. 1197/2020**, che aggiorna il previgente testo della DGR 45/2002, su cui è ancora basato il testo del regolamento comunale di cui si è riportato lo stralcio di interesse poco sopra.

Leggendo il testo della nuova DGR 1197/2020 al punto 3.2.1 relativo alle modalità di richiesta di deroga, possiamo tuttavia verificare che la **valutazione d'impatto del cantiere è da effettuare in riferimento alle indicazioni del Regolamento comunale e in second'ordine alla DGR medesima (la 1197/2020), in caso di assenza di detto Regolamento.**

Il comune di San Pietro in Casale ha tuttavia riportato la precisazione seguente, alla pagina web della Classificazione Acustica: <https://www.renogalliera.it/lunione/uffici-e-servizi/uffici/area-gestione-del-territorio/urbanistica/pianificazione-di-livello-comunale-psc-poc-rue/san-pietro-in-casale/zonizzazione-acustica>:

ATTIVITA' RUMOROSE TEMPORANEE

*Dal **15/10/2021** si applicano i vincoli e i limiti disposti dalla **DGR 1197/2020** "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15", che sostituisce integralmente la direttiva approvata con DGR 45/2002 "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività".*

Detta delibera di aggiornamento non modifica i valori limite né gli orari di possibile attivazione delle sorgenti sonore rumorose o il cantiere in termini generali, oltre alle modalità di controllo dei limiti; gli elementi di variazione, rispetto alla DGR precedente, sono per lo più riferibili alle modalità di presentazione dell'eventuale richiesta di deroga.

Ai fini della presente trattazione, verificata dunque la presenza di un Regolamento dedicato presso il comune di interesse, oltre al contestuale rimando alla nuova DGR, **si assumerà come limite di riferimento, per le attività del cantiere, quello dei 70dBA in facciata ai primi recettori, senza tener conto né di componenti di penalizzazione, né del criterio differenziale.**

Solo nel caso in cui detto valore non risultasse rispettato, l'impresa che eseguirà i lavori dovrà farsi carico o di riverificare gli impatti in funzione dell'effettivo programma di cantiere (le valutazioni che seguono, pur se rappresentative della potenzialità d'impatto del cantiere, sono tuttavia riferite ad un "cantiere standard", non potendo oggi disporre di layout e cronoprogramma di cantiere definitivi, non avendo ancora identificato il possibile esecutore dei lavori), o di procedere nella richiesta di deroga ai limiti per l'avvio dei lavori.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

3. LA VALUTAZIONE D'IMPATTO – VERIFICHE NORMATIVE

La valutazione dell'impatto acustico viene effettuata considerando sia la fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, quando sono previste attività rumorose collegate all'uso di mezzi d'opera, sia in fase di esercizio dell'impianto stesso dove le possibili sorgenti rumorose sono state identificate nell'impiantistica installata e precedentemente descritta in dettaglio.

Rispettivamente, nel primo caso è stato utilizzato il criterio di verifica secondo quanto riportato nelle disposizioni regionali in merito agli orari in cui sono consentite le attività rumorose, fissandone il limite a 70 dB(A) in facciata ai primi recettori di prossimità, mentre nella fase di esercizio è stato seguito l'approccio cautelativo della verifica del criterio differenziale secondo le disposizioni della Legge 447/95.

3.1. Verifica d'impatto per le attività di cantiere

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio, alla realizzazione della struttura di progetto ed alla realizzazione della linea elettrica);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Al momento, come già accennato in precedenza nel testo, non è stata ancora individuata l'impresa esecutrice dei lavori, per cui non è possibile fare riferimento al definitivo layout operativo, né all'effettivo cronoprogramma di cantiere.

Le lavorazioni di seguito descritte sono state definite in base ad elementi conoscitivi acquisiti per verifiche analoghe, presso altri impianti fotovoltaici già verificati da parte della scrivente, individuando un cosiddetto **“cantiere standard” tipico per questa tipologia di installazioni**, comunque confermato in termini generali anche da parte della Committenza per il presente intervento.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo, come indicato nella figura sottostante.



Esempio di posa delle strutture portanti.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00 ed in giorni feriali, le lavorazioni più rumorose verranno realizzate dalle 8.00 alle 19.00 con interruzione pomeridiana, come previsto dal regolamento comunale.

Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, sarà previsto lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività.

La sequenza di realizzazione delle opere meccaniche, che inevitabilmente interesserà la totalità dei sistemi, sarà quindi programmata per anticipare il calendario di montaggio dei sistemi elettrici.

In merito alla **durata del cantiere**, da stime effettuate in condizioni di andamento stagionale favorevole (ipotesi di concentrazione delle attività di cantiere nei mesi di primavera – estate, in condizioni di bassa piovosità ed estensione delle ore di luce nella giornata), si possono effettuare le ipotesi seguenti:

- 1° Periodo di 15/20 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità interna ed esterna);
- 2° Periodo di circa 30 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche;
- 3° Periodo di circa 30 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine).

In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede al massimo un **traffico indotto dal cantiere** di 2 mezzi pesanti all'ora (A/R): tali movimentazioni interesseranno solo le sottofasi di approvvigionamento dei materiali, e quindi per sole poche giornate lungo la vita utile del cantiere, e neppure per l'intera giornata.

Nonostante le azioni intraprese per ridurre l'afflusso di automezzi, durante tutto il periodo di apertura del cantiere si verificherà comunque un aumento del flusso veicolare in ingresso ed in uscita all'area.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area sarà utilizzato in tratto di viabilità locale da cui si accede all'impianto, provenendo dalla S.P. 4, minimizzando così gli impatti verso i recettori di prossimità e senza alterazioni di rilievo al traffico generale circolante, considerandone gli elevati volumi già oggi in essere lungo la provinciale. All'interno dell'area saranno realizzati dei percorsi circolari che consentiranno ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole.

I lavori di cantiere previsti per l'installazione del campo fotovoltaico sono suddivisi in nove fasi distinte.

I mezzi utilizzati nelle varie fasi per l'installazione del campo fotovoltaico sono quelli elencati nella tabella seguente, mentre successivamente se ne elencano le caratteristiche emissive, arrivando a determinare la potenza sonora complessivamente attesa, per le diverse fasi di attività individuate, nella condizione di "worst case", quello di attività contemporanea dei mezzi d'opera di cui si prevede la presenza sull'area per la fase in questione.

Verifica previsionale di impatto acustico

Stima mezzi cantiere				
	Fasi di cantiere	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
1	Sistemazione dell'area, allestimento cantiere e realizzazione delle opere di compensazione idraulica	Autocarro con gru	2	20%
		Motesega	1	5%
		Merlo	2	5%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	2	30%
2	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
3	Realizzazione viabilità interna	Escavatore a benna rovesciata	1	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	3	20%
		Rullo compattatore	1	10%
4	Fornitura e installazione strutture di sostegno	Battipalo	2	70%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
5	Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
6	Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	1	80%
7	Posa in opera cabine inverter	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
8	Realizzazione impianto antintrusione e TVCC	Autocarro con gru	3	100%
9	Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Autocarro	3	15%
		Escavatore a benna rovesciata	3	85%

Elenco attrezzature utilizzate nelle fasi di cantiere e di realizzazione del campo fotovoltaico.

Verifica previsionale di impatto acustico

Macchina	Lw	125	250	500	1K	2K	4K	Marca
	dBA	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
Fase 1 - Allestimento cantiere								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Motosega	103,5	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	KOMATSU
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Gruppo elettrogeno	99,4	107,5	98,5	92,4	93,7	92	88,9	GEN SET
Potenza sonora complessiva	113,5							
Fase 2 - Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Battipalo	109,5	114,3	108,3	105,8	104,8	101,5	97,7	
Potenza sonora complessiva	115,8							
Fase 3 - Realizzazione viabilità interna e opere di invarianza idraulica								
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Rullo compattatore	105,7	87,3	91,4	96,8	101,6	101,1	94,4	DYNAPAC
Potenza sonora complessiva	111,2							
Fase 4 – Fornitura e installazione strutture di sostegno								
Battipalo	109,5	114,3	108,3	105,8	104,8	101,5	97,7	
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Potenza sonora complessiva	113,9							
Fase 5 - Realizzazione scavi per cavidotti e cabine inverter								
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Potenza sonora complessiva	109,8							
Fase 6 - Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo								
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Potenza sonora complessiva	108,3							

Macchina	Lw	125	250	500	1K	2K	4K	Marca
	dBA	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
Fase 7 – Posa in opera cabine inverter								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Piattaforma aerea	102,3	90	91,7	95,6	94,4	94,4	96,2	GENIE
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Autopompa	109,5	91,4	95,5	100,9	105,4	104,9	98,1	PUTZMEISTER
Potenza sonora complessiva	111,4							
Fase 8 - Realizzazione impianto antitrusione e TVCC								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Potenza sonora complessiva	104,4							
Fase 9 - Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale								
Autocarro	106,8	88,7	92,7	98,1	102,7	102,1	95,4	FIAT IVECO
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Potenza sonora complessiva	112,3							

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavoro, attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, vengono calcolati i livelli di pressione presso i ricettori.

L'algoritmo di calcolo a cui si fa riferimento è quello definito dalla **norma tecnica ISO 9613-2:2006**, ipotizzando di trattare le sorgenti sonore di cantiere (ma successivamente anche gli impianti attivi durante la fase di esercizio) come puntiformi (ipotesi molto vicina alla realtà date le dimensioni degli elementi emittenti rispetto alla distanza dai recettori).

Le equazioni utilizzate dal modello sono riportate nel Paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(1)(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

LP: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto 1 dalla sorgente sonora alla frequenza f.

LW : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente.

D: indice di direttività della sorgente w (dB) (nel nostro calcolo le sorgenti sono state considerate omnidirezionali e collocate sul terreno).

A: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente al recettore.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere (non considerata nel calcolo eseguito);
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (non considerata nel calcolo eseguito).

Ai fini delle presenti valutazioni, in ottica di cautela verso i recettori, si assumerà la sola attenuazione con la distanza, tralasciando l'eventuale contributo all'abbattimento del rumore con la distanza, per effetto di vegetazione, assorbimento dell'aria, presenza di ostacoli, effetto suolo, ecc.

Otteniamo dunque la seguente formulazione di calcolo:

$$L_p = L_w - 20 \log(d) - 8$$

con d la distanza sorgente – recettore.

L'approccio seguito è quello del "worst case", caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazione vengono utilizzate contemporaneamente e nello stesso punto, anche se tale momento (di massimo disturbo) in realtà ha una durata limitata nel tempo e sarà del tutto occasionale.

Nella seguente tabella vengono riportati i livelli sonori stimati in facciata ai ricettori per le diverse fasi lavorative del cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, considerando la distanza minima tra il perimetro dell'area di cantiere e l'edificio a destinazione abitativa del ricettore, avendo identificato come **recettori di massima prossimità gli usi abitativi indicati come Rec. B, C, D ed E**, tutti posti a ridosso della recinzione esterna del campo fotovoltaico, secondo una **distanza media dalle prime aree di lavorazione** che è identificata per tutti in **circa 30m**.

Il riferimento della distanza alle prime aree di lavorazione è un elemento di cautela nel calcolo, potendo così verificare oltre che la condizione di potenziale massima emissione per la fase di cantiere in analisi, anche quella di massima prossimità delle aree di lavoro, rispetto ai recettori di perimetro.

	Rec. B – C – D – E
Distanza minima (m)	30
Classe acustica	III

Illustriamo quindi, nella tabella seguente, quali siano gli impatti attesi presso i recettori, durante le diverse fasi di attività.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

	Lw max per fase operativa	Stima degli impatti (Lp in dBA) per singola fase operativa
		Rec. B – C – D – E
Fase 1	113,5	76,0
Fase 2	115,8	78,3
Fase 3	111,2	73,7
Fase 4	113,9	76,4
Fase 5	109,8	72,3
Fase 6	108,3	70,8
Fase 7	111,4	73,9
Fase 8	104,4	66,9
Fase 9	112,3	74,8

Ai livelli di calcolo su indicati occorre applicare l'incertezza, così come definita all'interno del testo normativo della ISO 9613 e qui pari a +/-3dBA (vedasi capitolo in appendice di trattazione).

Come si evince dalle tabelle su riportate, **tenendo conto del fattore incertezza è prevedibile, praticamente per tutte le fasi operative individuate, avere il superamento dei 70dBA di facciata presso i primi recettori di perimetro**, mentre per i restanti recettori, vista l'elevata distanza dall'area di impianto non si ravvisano situazioni di criticità.

La criticità degli impatti può tuttavia intervenire solo quando le lavorazioni avvengono presso il perimetro dell'area, mentre gli impatti diminuiranno progressivamente quando le lavorazioni si sviluppano sulle porzioni più distanti dell'area d'impianto (indicativamente oltre i primi 100m dalla linea di perimetro più prossima al bersaglio (valutazione riferita alla fase 2 di massima emissività del cantiere; per le restanti fasi meno rumorose le distanze sono minori).

A fronte dunque delle presenti valutazioni, come previsto dal vigente regolamento comunale e dalla più recente DGR 1197/2020, per la gestione delle attività temporanee, **dovrà essere effettuata, da parte dell'impresa che sarà incaricata dei lavori, la "domanda di autorizzazione in deroga ai limiti del regolamento acustico per attività rumorosa a carattere temporaneo"**.

In seconda ipotesi, **la stessa impresa potrà riverificare le presenti assunzioni, in considerazione delle effettive modalità operative di cantiere, riverificando in ragione di ciò le presenti conclusioni**, anche in ragione di eventuali e possibili modalità operative a ridotta emissione alla sorgente, ottenibile anche solo limitando la sovrapposizione operativa dei principali mezzi d'opera.

Ulteriormente, potrà rendersi necessaria la richiesta di deroga per i lavori, solo nel caso in cui i recettori individuati, oggi entrambi in disuso, venissero nel frattempo recuperati, anche solo parzialmente: l'assenza di residenti, durante le attività di cantiere, renderebbe tale richiesta del tutto inutile, non dandosi effettivo riscontro alla presenza di recettori abitativi in essere, nelle immediate prossimità dell'area di cantiere.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

3.2. Verifica d'impatto per lo scenario di esercizio

Preso atto delle caratteristiche dei luoghi (assenza di sorgenti attuali rilevanti in prossimità dei recettori individuati che quindi si trovano esposti a livelli sonori mediamente molto bassi) e delle sorgenti di futuro nuovo impianto (a ridotta emissione), la verifica d'impatto più cautelativa è quella del criterio differenziale.

Una volta verificato detto criterio, si potrà assumere, per estensione, che siano rispettati anche i limiti assoluti di zona.

La metodica di calcolo è invariata, rispetto alla verifica d'impatto delle sorgenti di cantiere, utilizzando di nuovo l'algoritmo della ISO 9613, tenendo conto della sola divergenza con la distanza.

Quale unica variazione, rispetto alle valutazioni precedenti, si terrà conto della distanza dei recettori dalle singole sorgenti impiantistiche, per poi sommare su base energetica i contributi emissivi delle tre aree impianto presso ciascuno di essi.

Come anticipato nella sezione di individuazione dei recettori di prossimità, **si è individuato nel Rec. B il bersaglio di riferimento presso il quale verificare l'impatto dell'impianto di massima prossimità e cioè una Power Station, collocata a circa 50m di distanza da esso.**

In quanto alle emissioni impiantistiche, disponiamo delle seguenti informazioni di base:

- Area Power station: 76dBA a 1m per la Power station oltre a 56dBA a 3m per il ventilatore.

Ne deriviamo l'emissione d'impianto alla distanza di riferimento di 10m, per singola area emittente, sommando i contributi di base:

- Area Power station: 56dBA per la Power station + 45,5dBA per il ventilatore = 56,4dBA

Illustriamo dunque, nella tabella che segue, **l'indotto da impianti presso il recettore di riferimento**, per effetto delle sorgenti di prossimità, a corredo e servizio dell'impianto fotovoltaico.

		Impatto specifico al Rec. B (Lp in dBA)
Sorgente	Lp a 10m	Rec. B
Power station dx	56,4	42,4

Ai livelli di calcolo indicati occorre applicare l'incertezza, così come definita all'interno del testo normativo della ISO 9613 e qui pari a +/-3dBA (vedasi capitolo in appendice di trattazione).

Per procedere attraverso la **verifica normativa** occorre poi considerare che l'applicabilità ed il controllo del limite differenziale va valutato basandosi sul rumore ambientale, ovvero sulla somma di rumore residuo + rumore indotto dall'attività in esame, mentre i livelli su indicati riportano solamente l'indotto delle nuove sorgenti.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

A questo proposito si possono però fare le osservazioni seguenti.

Quando il livello di rumore emesso dall'attività al recettore è inferiore di almeno 3 dBA nel periodo di riferimento notturno e 1,6 dBA in quello diurno, rispetto al limite di applicabilità nei rispettivi periodi, allora si possono verificare due situazioni alternative:

- se (o quando) il livello di rumore residuo è basso (inferiore a 37 dBA nel periodo notturno o a 45 dBA nel periodo diurno), allora il livello ambientale complessivo non supera il valore di applicabilità;
- se (o quando) il livello di rumore residuo è superiore, allora il rispetto del valore limite differenziale di immissione andrà applicato ma il rumore indotto dall'attività manterrà l'immissione entro detto limite.

In altri termini, il valore limite differenziale di immissione è rispettato se vale la seguente condizione:

- $[\text{sumlog}(R; S) < R + 5]$ oppure $[\text{sumlog}(R; S) < 50]$ nel periodo diurno;
- $[\text{sumlog}(R; S) < R + 3]$ oppure $[\text{sumlog}(R; S) < 40]$ nel periodo notturno.

dove:

- R è il livello di rumore residuo, in dB(A);
- S è il livello di rumore emesso dalle sole sorgenti inerenti all'attività in esame presso il recettore, in dB(A);
- Sumlog (R; S) è la "somma logaritmica" di R ed S, in dBA.

Quindi, considerando solo il periodo diurno, con S = 48,4 dB(A) si avranno le possibili combinazioni di livello descritte in tabella, al variare del residuo di zona:

S	R	Sumlog (R,S)	$\Delta [\text{sumlog}(R,S)-R]$	
48,4	41	49,1	8,1	Limite differenziale non applicabile
48,4	42	49,3	7,3	
48,4	43	49,5	6,5	
48,4	44	49,7	5,7	
48,4	45	50,0	5,0	Limite differenziale applicabile
48,4	46	50,4	4,4	
48,4	47	50,8	3,8	
48,4	48	51,2	3,2	
48,4	49	51,7	2,7	

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

Nella tabella si può notare che, nei casi in cui il limite differenziale di immissione è applicabile, ovvero per un livello di rumore residuo R superiore a 45,0dBA, lo stesso limite differenziale risulta comunque rispettato.

Il DPCM 14/11/97, in cui sono stabiliti i valori limite dei livelli sonori, precisa tra l'altro che tali limiti vanno confrontati con i valori rilevati all'interno degli ambienti abitativi. La differenza tra i valori valutati in facciata e quelli corrispondenti all'interno dell'ambiente, pur con le finestre aperte, si può facilmente attestare almeno ai 3 dBA. Per livelli d'impatto al di sotto della su riportata soglia di significatività per l'indotto della sorgente individuata, possiamo considerare il criterio rispettato o per rispetto del limite o per mancata applicabilità del criterio medesimo.

In questo contesto il massimo impatto di facciata è stato individuato in $42,4 \pm 3$ dBA, presso il recettore A, il più vicino all'area della Power Station, per cui possiamo assumere per deduzione che il criterio differenziale è rispettato, per altro con ampi margini, presso tutti i recettori di perimetro, avendolo verificato nella situazione più critica e tenendo conto anche dell'incertezza di calcolo.

Si fa inoltre presente che presso questo ambito si era per altro misurato un livello sonoro rappresentativo del residuo di zona, pari ad appena 37,5dBA a definitiva dimostrazione della piena sostenibilità degli impatti d'impianto, nello scenario di esercizio, nel rispetto sia dei limiti assoluti che differenziali.

Possiamo quindi considerare assolta positivamente la verifica dell'impatto in quanto ai limiti differenziali e conseguentemente, a maggior ragione, quella dei limiti assoluti, considerata la minima entità degli impatti stimati ai bersagli.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		

APPENDICE SULL'INCERTEZZA DI CALCOLO SECONDO LA ISO 9613

La modellazione mediante algoritmo di calcolo manuale si è basata sulle formulazioni della UNI ISO 9613-2:2006.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

È una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che richiede la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono".

La si è ritenuta pertanto adeguata all'applicazione del caso di specie, dove le sorgenti individuate sono di tipo impiantistico, per lo scenario di esercizio; sono rappresentate da macchinari ed impianti, per lo scenario di cantiere.

La stessa norma è poi cautelativa, in termini di approccio: è infatti noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sottovento" (downwind, DW) e di inversione termica.

La prima parte della norma (UNI ISO 9613-1) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

Un ulteriore approccio di cautela nella verifica di calcolo prodotta, è consistito nel non tener conto dell'effetto di riduzione d'impatto determinato dalla presenza di vegetazione, dall'effetto suolo, piuttosto che dall'assorbimento dell'aria, in ottica di verifica dello scenario "worst case".

Premessa quindi l'applicazione di un approccio di calcolo conservativo, in quanto alle potenzialità d'impatto delle sorgenti oggetto di studio, rispetto ai recettori individuati, si indica quale incertezza modellistica, quella definita in norma.

La norma stabilisce infatti l'incertezza associata alla previsione, ipotizzando che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Rev 1	Proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico a terra, in comune di San Pietro in Casale (BO), con accesso da via Rubizzano	FCD18
Verifica previsionale di impatto acustico		



h, altezza media ricevitore e sorgente	Distanza d fra sorgente e ricevitore	
	0 < d < 100m	100 < d < 1000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB

Nel presente caso le sorgenti d'impianto, sia per la fase di esercizio che di cantiere sono sicuramente comprese nell'intervallo 0÷5 m.

In quanto ai recettori, si tratta di volumi tutti costituiti, al massimo, da 2 livelli fuori terra, così da poter considerare anche in questo caso che l'altezza recettore (affacci finestrati) sia compresa fra 0 e 5 m.

Possiamo quindi assumere che per tutte le verifiche di calcolo proposte (alcuni recettori sono collocati a meno di 100 m dalle sorgenti ed altri a distanze maggiori, ma h è sempre inferiore a 5 m) **l'incertezza applicabile sia pari a ± 3 dB(A)**, più probabilmente in riduzione, rispetto al livello di calcolo, tenuto conto dell'approccio conservativo cui si è fatto cenno poco sopra.

ALLEGATO: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

 Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)	Centro di Taratura N°213 <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura	 LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
---	--	--


Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2101200SSR
Certificate of calibration



- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-01-20	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-01-12	
- <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer	
- modello <i>model</i>	4231	
- matricola <i>serial number</i>	1859281	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-01-13	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-01-20	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021012001	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

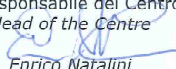
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini

Verifica previsionale di impatto acustico



 Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)	Centro di Taratura N°213 <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura	 LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
---	--	---

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2101400FLT
Certificate of calibration


- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-01-20	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p>
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-01-12	
<p>Si riferisce a <i>referring to</i></p>		
- oggetto <i>item</i>	Filtri per fonometro	<p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis	
- modello <i>model</i>	831	
- matricola <i>serial number</i>	0001190	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-01-13	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2012-01-20	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021012003	
<p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.</p> <p><i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i></p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.</p> <p><i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i></p>		
<p>Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i>  Enrico Natalini</p>		

Verifica previsionale di impatto acustico

 Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)	Centro di Taratura N°213 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura	 LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
---	--	--

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2101300SLM
Certificate of calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-01-20	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-01-12	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis	
- modello <i>model</i>	831	
- matricola <i>serial number</i>	0001190	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-01-13	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-01-20	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021012002	
<p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.</p> <p><i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i></p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.</p> <p><i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i></p>		
<p>Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i>  Enrico Natalini</p>		